

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-063996

(43)Date of publication of application : 29.02.2000

(51)Int.Cl.

C22C 38/00

C21D 6/00

C22C 38/58

(21)Application number : 10-231881

(71)Applicant : NISSHIN STEEL CO LTD

(22)Date of filing : 18.08.1998

(72)Inventor : TANAKA HIDEKI
SUZUKI SATOSHI
FUJIMOTO HIROSHI
NAKAMURA SADAYUKI**(54) AUSTENITIC STAINLESS STEEL EXCELLENT IN MACHINABILITY AND ANTIBACTERIAL CHARACTERISTIC****(57)Abstract:**

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide an austenitic stainless steel excellent in machinability and antibacterial characteristic and capable of maintaining antibacterial characteristic even at the surface after machining.

SOLUTION: The steel has a composition containing $\leq 0.1\%$ C, $\leq 2\%$ Si, $\leq 5\%$ Mn, $\leq 0.3\%$ S, 10–30% Cr, 5–15% Ni, and 2.0–5.0% Cu and also has a structure in which a second phase composed essentially of Cu is dispersed by ≥ 0.4 vol.% As arbitrary components, 0.02–1% Nb, 0.02–1% Ti, $\leq 3\%$ Mo, $\leq 1\%$ Al, $\leq 1\%$ Zr, $\leq 1\%$ V, $\leq 0.05\%$ B, $\leq 0.05\%$ rare earth elements (REM), etc., can be cited. The second phase composed essentially of Cu can be dispersedly precipitated in a matrix by applying, once, aging treatment consisting of heating to and holding at 600 to 900° C for ≥ 1 hr in the course between the completion of hot rolling and the final product.

LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2000-63996

(P2000-63996A)

(43) 公開日 平成12年2月29日 (2000.2.29)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	フィート* (参考)
C 2 2 C 38/00	3 0 2	C 2 2 C 38/00	3 0 2 Z
C 2 1 D 6/00	1 0 2	C 2 1 D 6/00	1 0 2 S
C 2 2 C 38/58		C 2 2 C 38/58	

審査請求 未請求 請求項の数3 O L (全 7 頁)

(21) 出願番号 特願平10-231881

(22) 出願日 平成10年8月18日 (1998.8.18)

(71) 出願人 000004581

日新製鋼株式会社

東京都千代田区丸の内3丁目4番1号

(72) 発明者 田中 秀記

山口県新南陽市野村南町4976番地 日新製
鋼株式会社技術研究所内

(72) 発明者 鈴木 聡

山口県新南陽市野村南町4976番地 日新製
鋼株式会社技術研究所内

(74) 代理人 100092392

弁理士 小倉 亘

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 被削性及び抗菌性に優れたオーステナイト系ステンレス鋼

(57) 【要約】

【目的】 被削性、抗菌性が良好で、切削加工後の表面においても抗菌性が持続されるオーステナイト系ステンレス鋼を提供する。

【構成】 このオーステナイト系ステンレス鋼は、C: 0.1%以下、Si: 2%以下、Mn: 5%以下、S: 0.3%以下、Cr: 10~30%、Ni: 5~15%、Cu: 2.0~5.0%を含む組成をもち、Cuを主体とする第2相が0.4体積%以上の割合で分散している。任意成分には、Nb: 0.02~1%、Ti: 0.02~1%、Mo: 3%以下、Al: 1%以下、Zr: 1%以下、V: 1%以下、B: 0.005%以下、希土類元素 (REM): 0.05%等がある。Cuを主体とする第2相は、熱間圧延後から最終製品となるまでの間に600~900℃の温度範囲で1時間以上加熱保持する時効処理を1回施すことにより、マトリックス中に分散析出する。

【特許請求の範囲】

【請求項1】 C: 0.1重量%以下, Si: 2重量%以下, Mn: 5重量%以下, S: 0.3重量%以下, Cr: 10~30重量%, Ni: 5~15重量%, Cu: 2.0~5重量%を含み、残部が実質的にFeの組成をもち、Cuを主体とする第2相がマトリックス中に0.4体積%以上の割合で分散していることを特徴とする被削性及び抗菌性に優れたオーステナイト系ステンレス鋼。

【請求項2】 Nb: 0.02~1重量%, Ti: 0.02~1重量%, Mo: 3重量%以下, Al: 1重量%以下, Zr: 1重量%以下, V: 1重量%以下, B: 0.05重量%以下及び希土類元素(REM): 0.05重量%以下の1種又は2種以上を更に含む請求項1記載の被削性及び抗菌性に優れたオーステナイト系ステンレス鋼。

【請求項3】 請求項1又は2記載の組成を持つオーステナイト系ステンレス鋼を熱間圧延後から最終製品となるまでの間に600~900℃の温度範囲で1時間以上加熱保持する時効処理を1回以上施し、Cuを主体とする第2相の析出を促進させることを特徴とする被削性及び抗菌性に優れたオーステナイト系ステンレス鋼の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、毒性のないCuの添加によって被削性及び抗菌性を改善したオーステナイト系ステンレス鋼に関する。

【0002】

【従来の技術】 精密機械工業の著しい発達や家庭電気器具、家具調度品等の需要増加により、従来ステンレス鋼が使用されていなかった部分にもステンレス鋼が使用されるようになってきた。また、工作機械の自動化・省力化に伴って被削性に優れたステンレス鋼が望まれているため、JIS G4303に規定されるSUS303のようにS、Pb等の快削性元素を添加し、被削性を改善したオーステナイト系ステンレス鋼が使用されている。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】 しかし、快削性元素として有効なSは、熱間加工性、延性及び耐食性を著しく低下させる。しかも、機械的性質に異方性を生じさせる原因にもなる。Pb添加により被削性を向上させたオーステナイト系ステンレス鋼は、使用中に有害なPbの溶出があり、リサイクル利用しにくい材料である。他に、被削性を付与したオーステナイト系ステンレス鋼としては、Bi添加による耐食性及び熱間加工性に優れたオーステナイト系快削ステンレス鋼(特開昭63-169363号)、JIS G4303に規定されるSeを添加したSUS303Se等があるが、何れも有害な元素を添加することが環境対策上で問題となる。

【0004】 ところで、黄色ブドウ球菌等による感染が問題となってきている昨今、定期的な消毒等によって感染防止を図る必要がない抗菌性等の機能を付与したメンテナンスフリーの材料が望まれている。抗菌性は、ステンレス鋼にCuを添加し、ステンレス鋼表面のCu濃度を高めることにより付与できる(特願平6-209121号、特願平7-55069号公報)。また、Cuを主体とする第2相(ϵ -Cu等のCuリッチ相)を所定量析出させると、Cuの抗菌作用が更に高められる(特開平9-176800号公報)。しかし、被削性、耐食性に優れ、なおかつ、持続性のある抗菌特性を付与した材料は得られていない。

【0005】

【課題を解決するための手段】 本発明は、先のCuの作用を抗菌性のみならず被削性に利用するべく案出されたものであり、Cuを主体とする第2相(Cuリッチ相)を所定量析出させることにより、抗菌性に併せて優れた被削性が付与されたオーステナイト系ステンレス鋼を提供することを目的とする。本発明のオーステナイト系ステンレス鋼は、その目的を達成するため、C: 0.1重量%以下, Si: 2重量%以下, Mn: 5重量%以下, S: 0.3重量%以下, Cr: 10~30重量%, Ni: 5~15重量%, Cu: 2.0~5.0重量%を含む組成を持ち、Cuを主体とする第2相が0.4体積%以上の割合で分散していることを特徴とする。

【0006】 このオーステナイト系ステンレス鋼は、更にNb: 0.02~1重量%, Ti: 0.02~1重量%, Mo: 3重量%以下, Al: 1重量%以下, Zr: 1重量%以下, V: 1重量%以下, B: 0.05重量%以下及び希土類元素(REM): 0.05重量%以下の1種又は2種以上を含むことができる。Cuを主体とする第2相は、特定された組成をもつオーステナイト系ステンレス鋼を熱間圧延後から最終製品となるまでの間に600~900℃の温度範囲で1時間以上加熱保持する時効処理を1回施すことにより、マトリックス中に分散析出する。

【0007】

【作用】 ステンレス鋼は、全般的に被削性が悪く、特にオーステナイト系ステンレス鋼は難削材の一つに数えられている。被削性が悪い原因として、熱伝導率が低いこと、延性が高いこと、加工硬化の程度が大きいこと、凝着しやすいこと等が挙げられる。本発明者等は、工具-被削材との潤滑及び熱伝導に及ぼす ϵ -Cu等のCuリッチ相の作用に着目し、ステンレス鋼中にCuを添加し、一部がCuリッチ相として微細にかつ均一に析出していると、被削性が改善されることを見出した。Cuリッチ相による被削性の改善は、切削時において工具掘り面上でのCuリッチ相による潤滑、熱伝導作用に基づく減摩により、切削抵抗が減少すると共に工具寿命を延ばし、結果として被削性が向上するものと考えられる。

なお本発明は、鋼中にCuを添加し、 ϵ -Cu等のCuリッチ相として析出させ、潤滑作用、熱伝導作用を発現させたものであり、JIS G4303に規定されるSU S303Cuにみられる、鋼中にCuを固溶させ加工硬化の抑制を図る技術とは根本的に異なる。

【0008】被削性の改善に有効なCuリッチ相は、同時にステンレス鋼に抗菌性を付与する作用も呈する。ステンレス鋼は、不動態皮膜と称されるCr主体の水酸化物で表面が覆われているため優れた耐食性を呈する材料であるが、このステンレス鋼に添加したCuの一部を時効処理によって微細な ϵ -Cu等のCuリッチ相としてマトリックスに均一に析出させると、快削性のみならず抗菌性も向上する。時効処理でCuリッチ相を析出させたステンレス鋼は、加工又は使用中に表面が損傷を受けた場合にあっては、内部のCuリッチ相が新規表面に露出するため持続性のある抗菌作用を呈する。

【0009】Cuリッチ相を析出させる手段としては、Cuリッチ相が析出し易い温度域で時効等の等温加熱すること、加熱後の降温過程で析出温度域の通過時間が出来るだけ長くなる条件下で徐冷すること等が考えられる。本発明者等は、Cuリッチ相の析出について種々調査研究した結果、最終焼鈍後に600~900℃の温度域で時効処理するとCuリッチ相の析出が促進され、優れた被削性及び抗菌性がオーステナイト系ステンレス鋼に付与されることを見出した。Cuリッチ相の析出は、炭窒化物や析出物を形成し易いNb、Ti、Mo等の元素を添加することによっても促進される。炭窒化物や析出物等は、析出サイトとして働き、マトリックスにCuリッチ相を均一分散させ、抗菌性及び製造性を効率よく改善する。また、ステンレス鋼に添加されているCuの一部がCuリッチ相として析出していると、表面のCu濃度が上昇すると共に被削性及び抗菌性も改善される。

【0010】以下、本発明のオーステナイト系ステンレス鋼に含まれる合金成分、含有量等を説明する。

C: 0.1重量%以下

Cuリッチ相の析出サイトとして有効なCr炭化物を生成し、微細なCuリッチ相をマトリックス全体に渡って均一分散させる作用を呈する。しかし、過剰なC含有量は製造性や耐食性を低下させる原因となるので、本発明においてはC含有量の上限を0.1重量%に設定した。

Si: 2重量%以下

耐食性の改善に有効な合金成分であり、抗菌性を向上させる作用も呈する。しかし、2重量%を越える過剰量でSiが含まれると、製造性が劣化する。

Mn: 5重量%以下

製造性を改善すると共に、鋼中の有害なSをMnSとして固定する作用を呈する。MnSは、被削性の向上にも有効に働くと共に、Cuリッチ相生成の核として作用するため、微細なCuリッチ相の精製に有効な合金成分である。しかし、5重量%を越える過剰量のMnが含まれ

ると、耐食性が劣化する傾向を示す。

【0011】S: 0.3重量%以下

被削性の改善に有効なMnSを形成する元素であるが、S含有量が0.3重量%を越えると熱間加工性及び延性が著しく低下する。したがって、本発明においてはS含有量の上限を0.3重量%に設定した。

Cr: 10~30重量%

オーステナイト系ステンレス鋼の耐食性を維持するために必要な合金成分であり、要求される耐食性を確保するために10重量%以上のCrを添加する。しかし、30重量%を超える過剰量のCrが含まれると、製造性、加工性に悪影響を及ぼす。

Ni: 5~15重量%

オーステナイト相の安定化に重要な合金成分である。しかし、過剰なNi添加は、高価なNiを消費し、鋼材コストを上昇させる原因となるので、本発明においてはNi含有量の上限を15重量%に設定した。他方、5重量%を下回るNi含有量では、安定したオーステナイト組織が得られがなくなる。

【0012】Cu: 2.0~5.0重量%

本発明のステンレス鋼において最も重要な合金成分であり、良好な被削性及び抗菌性を発現させるためには、0.4体積%以上の割合でCuリッチ相がマトリックスに析出していることが必要である。各合金成分の含有量が前述のように特定された組成のオーステナイト系ステンレス鋼で0.4体積%以上のCuリッチ相を析出させるために、本発明においてはCu含有量を2.0重量%以上としている。しかし、5.0重量%を越える過剰量のCu添加は、製造性、加工性、耐食性等に悪影響を及ぼす。マトリックスに析出するCuリッチ相は、析出物のサイズに特別な制約を受けるものではないが、表面及び内部においても均一分散していることが好ましい。Cuリッチ相の均一分散は、被削性を安定して改善すると共に、製品表面全体において均質な抗菌性を発揮させ、研磨、加工、摩耗等によって鋼材表面がダメージを受けた場合にも良好な抗菌性を持続させる。

【0013】Nb: 0.02~1重量%

Cuリッチ相は、各種析出物のなかでもNb系析出物の周囲に析出する傾向が

強い。したがって、Cuリッチ相を均一に析出分散させるためには、必要に応じてNbの炭化物、窒化物、炭窒化物等を微細に析出させた組織が好ましい。しかし、過剰量のNb添加は、製造性や加工性に悪影響を及ぼす。したがって、Nbを添加する場合には、Nb含有量を0.02~1重量%の範囲で選定する。

Ti: 0.02~1重量%

必要に応じて添加される合金成分であり、Nbと同様にCuリッチ相の析出サイトとして有効な炭窒化物を形成する合金成分である。しかし、過剰量のTi添加は、製造性や加工性を劣化させ、製品表面に疵を発生させ易く

する原因となる。したがって、Tiを添加する場合には、Ti含有量を0.02~1重量%の範囲で選定する。

【0014】Mo: 3重量%以下

必要に応じて添加される合金成分であり、耐食性を向上させると共に、微細なCuリッチ相の核サイトとして有効なFe₂Mo等の金属間化合物として析出する。また、Mo及びMo含有化合物は、それ自体でも抗菌性を向上させる作用を呈する。しかし、3重量%を越える過剰なMo含有は、製造性及び加工性に悪影響を及ぼす。

Al: 1重量%以下

必要に応じて添加される合金成分であり、Moと同様に耐食性を改善すると共に、微細なCuリッチ相の核サイトとして有効な化合物として析出する。しかし、過剰なAl添加は製造性及び加工性を劣化させるので、Alを添加する場合には含有量の上限を1重量%に規制する。

Zr: 1重量%以下

必要に応じて添加される合金成分であり、微細なCuリッチ相の核サイトとして有効な炭窒化物となって析出する。しかし、Zrの過剰添加は製造性及び加工性に悪影響を及ぼすので、Zrを添加する場合には含有量の上限を1重量%に規制する。

【0015】V: 1重量%以下

必要に応じて添加される合金成分であり、Zrと同様に微細なCuリッチ相の核サイトとして有効な炭窒化物となって析出する。しかし、Zrの過剰添加は製造性及び加工性に悪影響を及ぼすので、Zrを添加する場合には含有量の上限を1重量%に規制する。

B: 0.05重量%以下

必要に応じて添加される合金成分であり、熱間加工性を改善すると共に、析出物となってマトリックスに分散する。Bの析出物も、Cuリッチ相の析出サイトとして働

く。しかし、Bの過剰添加は熱間加工性を低下させることになるので、Bを添加する場合には含有量の上限を0.05重量%に規制する。

希土類元素(REM): 0.05重量%以下

必要に応じて添加される合金成分であり、適量の添加によってBと同様に熱間加工性を改善する。また、Cuリッチ相の析出に有効な析出物となってマトリックスに分散する。しかし、過剰に添加すると熱間加工性が劣化するので、希土類元素を添加する場合には含有量の上限を0.05重量%に規制する。

【0016】熱処理温度: 600~900℃

Cuリッチ相の析出により優れた被削性及び抗菌性を得るためには、600~900℃の時効処理が有効である。時効処理温度が低くなるほど、マトリックス中の固溶Cu量が少なくなり、Cuリッチ相の析出量が増加する。しかし、低すぎる時効処理温度では、拡散速度が遅くなるため、析出量が却って減少する傾向がみられる。被削性及び抗菌性に有効なCuリッチ相の析出に及ぼす時効処理温度の影響を種々の実験から調査したところ、600~900℃の温度域で時効処理するとき、被削性及び抗菌性に最も有効なCuリッチ相が0.4体積%以上の割合で析出することを見出した。時効処理は、好ましくは1時間以上で施され、熱間圧延終了後から製品となるまでの何れの段階で実施しても良い。

【0017】

【実施例1】表1に示した組成をもつオーステナイト系ステンレス鋼を30kg真空溶解炉で溶製し、鍛造加工後に焼鈍及び時効処理を施し、直径50mmの丸棒材を得た。なお、各鋼材を1000℃で均熱30分の焼鈍後、種々の温度で時効処理した。

【0018】

10

20

30

表1: 使用したステンレス鋼の成分

試験 番号	合金成分及び含有量 (重量%)							
	C	Si	Mn	S	Ni	Cr	Cu	その他
A	0.038	0.50	1.34	0.001	9.26	18.20	3.64	-
B	0.010	0.30	1.60	0.001	8.00	17.00	3.20	B:0.005
C	0.038	0.57	1.78	0.001	9.46	18.29	1.50	-
D	0.059	0.53	1.77	0.005	8.91	18.37	0.25	Mo:0.12
E	0.070	0.69	1.78	0.170	8.42	17.16	-	Mo:0.35
F	0.037	0.56	1.76	0.001	9.46	18.18	1.95	B:0.005
G	0.020	0.22	0.21	0.001	8.30	18.20	2.50	-
H	0.060	0.42	1.47	0.001	8.20	18.20	2.99	Nb:0.66
I	0.050	0.50	1.60	0.001	8.20	18.20	2.98	Ti:0.52
J	0.040	0.22	4.51	0.002	7.00	13.50	2.50	Mo:2.50
K	0.020	0.20	0.21	0.002	8.30	18.20	2.50	Al:0.88
L	0.040	0.50	1.25	0.001	8.20	18.30	2.99	Zr:0.91
M	0.040	0.44	1.51	0.001	8.20	18.20	3.69	V:0.89
N	0.010	0.51	4.20	0.002	7.90	19.00	2.50	B:0.01
O	0.020	0.50	1.02	0.001	8.00	18.20	3.22	BEM:0.01
P	0.038	0.51	1.34	0.001	9.24	18.20	3.63	B:0.005

【0019】得られた鋼材から切り出された試験片を、JIS B-4011「超硬バイト切削試験方法」に準じた切削試験に供した。切削試験では、送り速度0.05mm/回、切込み量0.3mm/回、切削長さ200mmの条件を採用し、逃げ面磨耗 ($V_B = 0.3\text{mm}$) を寿命判定基準としてバイト磨耗を評価した。また、同じ鋼材から切り出した試験片を透過型電子顕微鏡で組織観察し、画像処理によってマトリックスに分散析出しているCuリッチ相を定量してCuリッチ相の体積分率 (体積%) を求めた。

【0020】更に、各鋼材から切り出され#400研磨した5cm×5cmの試験片を抗菌性試験に供し、Cuリッチ相の析出量が抗菌性に及ぼす影響を調査した。抗菌性試験では、Staphylococcus aureus IFO 12732 (黄色ブドウ球菌) を普通ブイヨン培地で35℃、16~24時間振盪培養し、培養液を用意した。培養液を滅菌リン酸緩衝液で20,000倍に希釈し、菌液を調製した。菌液1mlを試験片の表面に滴下し、25℃で24時間保存した。保存後、試験片をSCDLP培地 (日本製薬株式会社製) 9mlで洗い流し、得られた液について標準寒天培地を用いた混釈平板培養法 (35℃、2日間培養) で生菌数をカウントした。また、参照としてシャーレに菌液を直接滴下し、同様に菌数をカウントした。生菌が検出されなかったものを○、参照の菌数と比較して95%以上が死滅し

たものを○、60~95%未満の範囲で死滅したものを△、60%未満の死滅量であったものを×として調査結果を評価した。

【0021】780℃×24時間で時効処理した試験番号A-1~P-1の供試材について、被削性及び抗菌性の評価結果を表2に示す。表2において、被削性は、試験番号D-1の V_B 磨耗時間を基準とし、基準値に対する各供試材のバイト磨耗時間を相対評価した。また、従来から被削性の良好な材料とされている試験番号E-1と比較し、試験番号E-1より良好な被削性を示すものを◎、同等の被削性を示すものを○、試験番号E-1より被削性が劣るものを×と判定した。本発明に従った試験番号A-1、B-1、G-1~P-1の供試材は、2.0重量%以上のCuが添加されており、時効処理によって0.4体積%以上の割合でCuリッチ相が析出しており、何れも良好な被削性及び抗菌性を示していた。これに対し、Cu含有量が2.0重量%以上であっても時効処理を施していない試験番号A-2、B-2では、Cuリッチ相の析出量が0.4体積%を下回っており、被削性及び抗菌性共に劣っていた。また、時効処理を施した鋼材であってもCu含有量が0.2重量%未満の試験番号C-1、F-1では、良好な抗菌性が示されたが、Cuリッチ相の析出量が0.4体積%に達せず、被削性に劣っていた。

【0022】

表2：使用したステンレス鋼成分の被削性及び抗菌性に及ぼす影響

試験番号	バイト 摩耗時間	被削性	抗菌性	時効処理	Cuリッチ相 の体積率%	備考
A-1	177	○	○	あり	0.71	本発明例
A-2	180	×	△	なし	0.34	比較例
B-1	180	○	○	あり	0.67	本発明例
B-2	150	×	△	なし	0.31	比較例
C-1	150	×	○	あり	0.85	"
C-2	120	×	△	なし	0.21	"
D-1	100	×	×	なし	0.01	"
E-1	170	○	×	なし	0.60	従来技術
F-1	168	×	○	あり	0.29	比較例
G-1	172	○	○	あり	0.43	本発明例
H-1	177	○	○	あり	0.62	"
I-1	176	○	○	あり	0.61	"
J-1	175	○	○	あり	0.61	"
K-1	174	○	○	あり	0.50	"
L-1	178	○	○	あり	0.62	"
M-1	180	○	○	あり	0.70	"
N-1	175	○	○	あり	0.52	"
O-1	179	○	○	あり	0.66	"
P-1	178	○	○	あり	0.70	"

時効処理：760℃×24時間

【0023】

【実施例2】表1の鋼材Aを用いて、実施例1と同じ条件で供試材を作製した。得られた供試材に、550～920℃及び0.5～26時間の範囲で条件を種々変更した時効処理を施した。時効処理後の各供試材について、実施例1と同様に被削性及び抗菌性を調査した。表3の調査結果にみられるように、600～900℃で1時間以上時効処理された試験番号A-4、A-6～A-8、A-10は、Cuリッチ相の析出量が0.4体積%以上となっており、被削性及び抗菌性共に優れていた。他方、時効処理温度が600～900℃の範囲にあっても

時効処理時間が1時間未満の試験番号A-5、A-9では、Cuリッチ相が0.4体積%に達せず、被削性及び抗菌性の双方に劣っていた。また、時効処理温度が600℃未満、或いは900℃を越えると、Cuリッチ相の析出量が0.4体積%未満となり、被削性に劣っていた。以上の結果から、被削性の改善には、2.0重量%以上のCu含有量、析出量0.4体積%以上のCuリッチ相が必要ことが確認された。また、Cuリッチ相を0.4体積%以上で析出させるためには、600～900℃×1時間以上の時効処理が必要であることが判る。

【0024】

表3:被削性及抗菌性に及ぼす時効処理温度の影響

試験番号	時効処理		バイト 摩耗時間	被削性	抗菌性	Cuリッチ相 の体積%	備考
	温度, °C	時間					
A-3	550	6	160	×	○	0.33	比較例
A-4	600	6	173	○	○	0.45	本発明例
A-5	600	0.5	128	×	×	0.15	比較例
A-6	600	1.2	171	○	○	0.41	本発明例
A-7	800	6	179	○	○	0.67	"
A-8	900	6	190	○	○	1.2	"
A-9	900	0.5	130	×	×	0.18	比較例
A-10	900	2	185	○	○	0.62	本発明例
A-11	920	6	125	×	×	0.14	比較例

【0025】

【発明の効果】以上に説明したように、本発明のオーステナイト系ステンレス鋼においては、2.0重量%以上 20のCuを添加し、0.4体積%以上でCuリッチ相をマトリックスに析出分散させているため、被削性及び抗菌性の両方に優れた材料である。しかも、被削性改善のためにS, Pb, Bi, Se等の有害元素を含んでいない*

*ため、環境対策上の問題も解消される。このようにして、本発明に従ったオーステナイト系ステンレス鋼は、必要形状に切削加工され、加工後の表面も良好な抗菌性を呈するため、家庭電気器具、家具調度品、厨房機器、病院等で使用される各種機械・器具、電車やバス等の輸送機関において人体が接触する機器等の材料として広範な分野で使用される。

フロントページの続き

(72)発明者 藤本 廣

山口県新南陽市野村南町4976番地 日新製
鋼株式会社技術研究所内

(72)発明者 中村 定幸

山口県新南陽市野村南町4976番地 日新製
鋼株式会社技術研究所内